



PCT/FR 2004 / 000547

- 3 MAI 2004

REÇU 25 JUIN 2004

OMPI PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

12 MARS 2004

Fait à Paris, le

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI

N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

DB 540 e 8 / 210502

REMISE DES PIÈCES MARS 2003 DATE 75 INPI PARIS LIEU 0303614 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI Vos références pour ce dossier BFF030068 <i>(facultatif)</i>		<input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam 75440 PARIS CEDEX 09
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie 2 NATURE DE LA DEMANDE <input checked="" type="checkbox"/> Cochez l'une des 4 cases suivantes <input type="checkbox"/> Demande de brevet <input type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° Date <input type="checkbox"/> Date <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> <input type="checkbox"/> N° Date <input type="checkbox"/> Date <input type="checkbox"/> Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° Date <input type="checkbox"/> Date		
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE RECONNAISSANCE DE PAROLE DISTRIBUEE		
4 DECLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		<input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="checkbox"/> N° <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="checkbox"/> N° <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="checkbox"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique
Nom ou dénomination sociale		FRANCE TELECOM
Prénoms		
Forme juridique		Société Anonyme
N° SIREN		330129866
Code APE-NAF		
Domicile ou siège	Rue	6, place d'Alleray 75015 PARIS
	Code postal et ville	
	Pays	FRANCE
Nationalité		française
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)
Adresse électronique (facultatif)		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2^{me} page

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

Réservé à l'INPI	
REMISE DES RÉCEPTE	25 MARS 2005
DATE	
LIEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0303614
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	BFF030068

DB 540 W / 210502

16 MANDATAIRE (s'il y a lieu)	
Nom	
Prénom	
Cabinet ou Société	
Cabinet PLASSERAUD	
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	
Adresse	Rue
	84, rue d'Amsterdam
	Code postal et ville
Pays	75009 PARIS
N° de téléphone (facultatif)	
N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)	
17 INVENTEUR (S)	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	
<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
18 RAPPORT DE RECHERCHE	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> ou établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	
Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt	
<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
19 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES	
Uniquement pour les personnes physiques	
<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenu antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
20 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS	
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
21 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)	
Stéphane VERDURE 97-0901	
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

PROCEDE DE RECONNAISSANCE DE PAROLE DISTRIBUEE

La présente invention est relative au domaine de la commande vocale d'applications, exercée sur des terminaux utilisateurs, grâce à la mise en oeuvre de moyens de reconnaissance de la parole. Les terminaux utilisateurs considérés sont tous les dispositifs dotés d'un moyen de capture de la parole,

5 communément un microphone, possédant des capacités de traitement de ce son et reliés à un ou des serveurs par un canal de transmission. Il s'agit par exemple d'appareils de commande, de télécommande utilisés dans des applications domotiques, dans des automobiles (commande d'auto-radio ou d'autres fonctions du véhicule), dans des PC ou des postes téléphoniques. Le

10 champ des applications concernées est essentiellement celui où l'utilisateur commande une action, demande une information ou veut interagir à distance en utilisant une commande vocale. L'utilisation de commandes vocales n'exclut pas l'existence dans le terminal utilisateur d'autres moyens d'action (système multi-modal), et le retour d'informations, d'états ou de réponses peut également

15 se faire sous forme combinée visuelle, sonore, olfactive et tout autre moyen humainement perceptif.

De manière générale, les moyens pour la réalisation de la reconnaissance de parole comprennent des moyens d'obtention d'un signal audio, des moyens d'analyse acoustique qui extraient des paramètres de modélisation et enfin des moyens de reconnaissance qui comparent ces paramètres de modélisation extraits à des modèles, et proposent la forme mémorisée dans les modèles qui peut être associée au signal de la façon la plus probable. Optionnellement des moyens de détection d'activité vocale VAD (" Voice Activation Detection ") peuvent être utilisés. Ils assurent la détection des séquences correspondant à de la parole et devant être reconnues. Ils extraient du signal audio en entrée, en-dehors des périodes d'inactivité vocale, des segments de parole, qui seront ensuite traités par les moyens d'extraction de paramètres de modélisation.

Plus particulièrement, l'invention porte sur les interactions entre les trois modes de reconnaissance de la parole dits embarqué, centralisé et distribué.

~~Dans un mode de reconnaissance de parole embarquée, l'ensemble~~

- 5 des moyens pour effectuer la reconnaissance de parole se trouvent au niveau du terminal utilisateur. Les limitations de ce mode de reconnaissance sont donc liées notamment à la puissance des processeurs embarqués, et à la mémoire disponible pour stocker les modèles de reconnaissance de parole. En contrepartie, ce mode autorise un fonctionnement autonome, sans connexion à
10 un serveur, et à ce titre est voué à un fort développement lié à la réduction du coût de la capacité de traitement.

Dans un mode de reconnaissance de la parole centralisée, toute la procédure de reconnaissance de parole et les modèles de reconnaissance se trouvent et s'exécutent sur une machine, appelée généralement serveur vocal,

- 15 accessible par le terminal utilisateur. Le terminal transmet simplement au serveur un signal de parole. Cette méthode est utilisée notamment dans les applications offertes par les opérateurs de télécommunication. Un terminal basique peut ainsi accéder à des services évolués, activés à la voix. De nombreux types de reconnaissance de parole (robuste, flexible, très grand
20 vocabulaire, vocabulaire dynamique, parole continue, mono ou multi locuteurs, plusieurs langues, etc) peuvent être implémentés dans un serveur de reconnaissance de parole. En effet, les machines centralisées ont des capacités de stockage de modèles, des tailles de mémoire de travail et des puissances de calcul importantes et croissantes.

- 25 Dans un mode de reconnaissance de parole distribuée, les moyens d'analyse acoustique sont embarqués dans le terminal utilisateur, les moyens de reconnaissance étant au niveau du serveur. Dans ce mode distribué, une fonction de débruitage associée aux moyens d'extraction des paramètres de modélisation peut être avantageusement réalisée à la source. Seuls les
30 paramètres de modélisation sont transmis, ce qui permet un gain substantiel en débit de transmission, particulièrement intéressant pour les applications multimodales. De plus, le signal à reconnaître peut être mieux protégé contre les erreurs de transmission. Optionnellement on peut aussi embarquer la

détection d'activité vocale (VAD) pour ne transmettre les paramètres de modélisation que durant les séquences de parole, ce qui a pour avantage de réduire de manière importante la durée de transmission active. La reconnaissance de parole distribuée permet en outre de véhiculer sur le même 5 canal de transmission des signaux de parole et de données, notamment texte, images ou vidéos. Le réseau de transmission peut être par exemple de type IP, GPRS, WLAN ou Ethernet. Ce mode permet également de bénéficier de procédures de protection et de correction contre les pertes de paquets constituant le signal transmis à destination du serveur. Cependant il nécessite 10 la disponibilité de canaux de transmission de données, avec un protocole strict de transmission.

L'invention propose un système de reconnaissance de parole comportant des terminaux utilisateurs et des serveurs combinant les différentes fonctions offertes par les modes de reconnaissance de parole embarquée, 15 centralisée et distribuée, pour offrir le maximum d'efficacité, de confort et d'ergonomie aux utilisateurs de services multi modaux où la commande vocale est utilisée.

Le brevet US 6 487 534-B1 décrit un système de reconnaissance de parole distribuée comportant un terminal utilisateur disposant des moyens de 20 détection d'activité vocale, de moyens d'extraction des paramètres de modélisation et de moyens de reconnaissance. Ce système comprend en outre un serveur disposant également de moyens de reconnaissance. Le procédé décrit est consiste à effectuer une première phase de reconnaissance au niveau du terminal utilisateur. Puis en fonction des résultats de cette première 25 phase, les paramètres de modélisation calculés au niveau du terminal peuvent être alors envoyés à destination du serveur, afin notamment de déterminer cette fois grâce aux moyens de reconnaissance du serveur, une forme mémorisée dans les modèles de celui-ci et associée au signal envoyé.

Le but visé par le système décrit dans le document cité est de diminuer 30 la charge au niveau du serveur. Cependant il s'ensuit que la reconnaissance s'effectue au mieux après le temps nécessaire à la première phase dans le terminal. Lorsqu'une deuxième phase doit avoir lieu, le temps de reconnaissance total est égal au temps de reconnaissance de la première

phase ajouté à celui de la seconde phase.

Un but de la présente invention est de proposer un procédé qui vise à optimiser le temps nécessaire à la reconnaissance de parole, et donc à la réalisation de l'action demandée par l'utilisateur.

5 Suivant un premier aspect, l'invention propose un procédé de reconnaissance de parole distribuée, comportant au moins un terminal utilisateur et au moins un serveur, aptes à communiquer entre eux par l'intermédiaire d'un réseau de télécommunications, selon lequel au niveau du terminal utilisateur, on réalise au moins les étapes suivantes :

- 10 - obtenir un signal audio à reconnaître ; et,
- calculer des paramètres de modélisation du signal audio à reconnaître; et,
- tenter d'associer une forme mémorisée aux paramètres de modélisation; et,

15 - indépendamment de l'étape de tentative d'association d'une forme mémorisée, émettre à destination du serveur un signal indiquant le signal audio à reconnaître;

et au niveau du serveur, on réalise au moins les étapes suivantes :

- recevoir le signal émis par le terminal utilisateur ;
- 20 - tenter d'associer une forme mémorisée au signal reçu.

Un procédé selon l'invention permet d'éviter de cumuler un temps de traitement au niveau du terminal et un temps de traitement au niveau du serveur, et ainsi de diminuer le temps pour donner suite à la demande de l'utilisateur.

25 Il permet aussi de tirer avantage des avantages des caractéristiques des moyens de reconnaissance dont disposent respectivement le terminal et le serveur, notamment lorsque le signal à reconnaître est de nature indéfinie pour déterminer au plus vite la réponse à effectuer.

30 Dans des modes de mise en oeuvre préférés, le signal émis par le terminal utilisateur à destination du serveur est sélectionné parmi au moins le signal audio à reconnaître et un signal indiquant les paramètres de

modélisation. Alors, si le signal reçu est de type audio, le serveur calcule des paramètres de modélisation du signal audio reçu; et tente d'associer une forme mémorisée aux paramètres de modélisation du signal audio reçu. Si le signal reçu indique des paramètres de modélisation, le serveur tente d'associer une 5 forme mémorisée auxdits paramètres de modélisation.

Le choix du signal transmis - soit le signal audio (compressé ou non), soit le signal délivré par les moyens de calcul des paramètres de modélisation du terminal - peut être défini soit par le type d'applications en cours, soit par l'état du réseau, soit suite à une coordination entre des moyens de contrôle 10 respectifs du terminal et du serveur.

Avantageusement, l'obtention au terminal du signal à reconnaître comporte une détection d'activité vocale appliquée à un signal audio d'origine pour produire le signal audio à reconnaître en débarrassant le signal d'origine de périodes d'inactivité vocale. Le signal à émettre sera donc sélectionné 15 parmi ce signal audio débarrassé de périodes d'inactivité vocale et le signal indiquant des paramètres de modélisation.

Dans un mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention, le signal émis est sélectionné un signal parmi au moins le signal audio d'origine, le signal audio représentatif du signal d'origine débarrassé de périodes 20 d'inactivité vocale après détection vocale et le signal indiquant les paramètres de modélisation.

Avantageusement, si le signal reçu est un signal audio débarrassé de périodes d'inactivité vocale, le serveur calcule des paramètres de modélisation du signal reçu et tente d'associer une forme mémorisée aux paramètres de modélisation du signal audio reçu. Lorsque le signal reçu est un signal de type 25 audio, mais sur lequel il n'a pas été réalisée de détection d'activité vocale, le serveur réalise une détection d'activité vocale appliquée au signal audio reçu pour produire un signal audio à reconnaître en débarrassant le signal d'origine de périodes d'inactivité vocale. Puis il calcule des paramètres de modélisation du signal audio à reconnaître. Enfin, il tente d'associer une forme 30 mémorisée aux paramètres de modélisation.

Avantageusement, on choisit la forme mémorisée associée déterminée au niveau du terminal quand elle existe. On choisit la forme mémorisée

associée déterminée la première. Ou encore on choisit la forme mémorisée associée la meilleure selon un critère défini (par exemple, probabilité de vraisemblance).

- ~~Suivant un deuxième aspect, l'invention propose un terminal utilisateur~~
- 5 pour mettre en œuvre le procédé de reconnaissance de parole distribuée décrit ci-dessus.

~~Suivant un troisième aspect, l'invention propose un serveur pour mettre en œuvre le procédé de reconnaissance de parole distribuée décrit ci-dessus.~~

- Dans un mode de réalisation préféré, certains au moins des moyens
10 pour réaliser le traitement de la reconnaissance au niveau du terminal (moyens d'extraction de paramètres ou des moyens de reconnaissance) ont été téléchargés par l'intermédiaire du réseau de télécommunications. Ils peuvent par exemple être téléchargés par le serveur.

- 15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci est purement illustrative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels la figure unique est un schéma représentant un exemple de terminal utilisateur et un exemple de serveur selon l'invention.

- 20 Le système représenté sur la figure unique comporte un serveur 1 et un terminal utilisateur 2, qui communiquent entre eux par l'intermédiaire d'un réseau (non représenté) disposant de canaux pour la transmission de signaux de voix et de canaux pour la transmission de signaux de données.

- 25 Le terminal 2 comporte un microphone 4, qui recueille la parole à reconnaître d'un utilisateur sous forme d'un signal audio. Le terminal 2 comporte également des modules 5, 6, 7. Le module de détection d'activité vocale VAD 5 assure la détection des séquences correspondant à de la parole et devant être reconnues. Ce module 5 est par exemple conçu pour détecter rapidement des mots de commandes. Le module 6 effectue une analyse acoustique de façon connue en soi : il calcule des paramètres de modélisation,
30 tout en réalisant une fonction de débruitage.

Le module 7 exécute un algorithme de reconnaissance de type connu, par exemple à base de modèles de Markov cachés avec un vocabulaire de

taille réduite. Ce moteur de reconnaissance 7 peut fonctionner en mode monolocuteur, et nécessite une phase d'apprentissage préalable à partir de la voix de l'utilisateur.

Le terminal comprend un contrôleur 8 adapté pour sélectionner, un signal audio parmi le signal audio en sortie du microphone 4, un signal représentatif des segments de parole extraits par les moyens de détection d'activité vocale 5 et un signal indicatif des paramètres de modélisation 6.

Le terminal comprend en outre une interface 9 pour l'émission sur le réseau, à destination du serveur, du signal sélectionné par le contrôleur 8.

Le serveur 1 comporte une interface réseau 10 pour recevoir les signaux qui lui sont adressés et un contrôleur 11 qui analyse le signal reçu et le dirige ensuite sélectivement vers un module de traitement du serveur parmi plusieurs modules 12,13,14. Le module 12 est un détecteur d'activité vocale, qui assure la détection des segments correspondant à de la parole de façon similaire au module 5. Toutefois, il peut être différent du module 5, et par exemple conçu pour détecter rapidement des phrases entières. Son temps de réaction peut donc être différent de celui du module 5. Dans l'exemple présent, son temps de réaction sera plus lent. Le module 13 assure le calcul de paramètres de modélisation de façon semblable au module de calcul 6 du terminal. Toutefois, le modèle de calcul peut être différent. Le module 14 exécute un algorithme de reconnaissance de type connu, par exemple à base de modèles de Markov cachés avec un vocabulaire de taille quelconque, par exemple supérieur à 100 000 mots. Ce moteur de reconnaissance 14 compare les paramètres en entrée à des modèles de parole qui représentent des mots ou des phrases, et détermine la meilleure forme associée, compte tenu de modèles syntaxiques qui décrivent les enchaînements de mots attendus, de modèles lexicaux qui précisent les différentes prononciations des mots, et de modèles acoustiques représentatifs des sons prononcés. Ces modèles sont par exemple multilocuteurs, capables de reconnaître, avec une bonne fiabilité, de la parole, indépendamment du locuteur.

Le contrôleur 11 commande le module de VAD 12, le module de calcul de paramètres 13 et le moteur de reconnaissance 14 de façon à :

a/ lorsque le signal reçu par l'interface réseau 10 est de type audio et n'indique pas de segments de parole obtenus après détection d'activité vocale, activer le module de détection d'activité vocale 12 en leur adressant le signal reçu en tant que signal d'entrée, puis adresser les segments de parole extraits

- 5 par le module 12 au module de calcul de paramètres de modélisation 13 en tant que paramètres d'entrée, puis adresser les paramètres extraits par ce module 13 au moteur de reconnaissance 14 en tant que paramètres d'entrée ;

b/ lorsque le signal reçu par l'interface de réception 10 indique des segments de parole après détection d'activité vocale, activer le module de

- 10 calcul de paramètres de modélisation 13 en lui adressant le signal reçu en tant que signal d'entrée, puis adresser les paramètres extraits par ce module 13 au moteur de reconnaissance 14 en tant que paramètres d'entrée ;

- 15 c/ lorsque le signal reçu par l'interface de réception 10 indique des paramètres de modélisation, adresser lesdits paramètres indiqués au moteur de reconnaissance 14 en tant que paramètres d'entrée.

Considérons une application dans laquelle l'utilisateur énonce : « appelle Antoine », Antoine figurant dans le répertoire local. Le signal audio correspondant obtenu par le microphone 4 du terminal est traité par le module VAD 5, qui en extrait des segments de parole qui sont à leur tour adressés aux 20 module 6, qui calcule des paramètres de modélisation. Ces paramètres sont ensuite adressés au moteur de reconnaissance 7 pour y associer une forme issue du dictionnaire local. En parallèle, le contrôleur 8 a sélectionné un signal à émettre parmi le signal audio d'origine, un signal audio indiquant les segments de parole extraits du signal audio d'origine après détection d'activité 25 vocale et un signal indiquant les paramètres de modélisation. Le signal sélectionné est émis à l'aide de l'interface d'émission 9 à destination du serveur.

Dans le mode de réalisation considéré, le signal sélectionné par le contrôleur du terminal 8 est le signal audio d'origine, qui a été envoyé en 30 direction du serveur dès qu'il a été acquis par le microphone 4.

Le serveur réceptionne le signal à reconnaître envoyé par le terminal, et le traite comme indiqué en a/ ci-dessus.

Le processus de reconnaissance s'effectue ainsi de part et d'autre. Le terminal détermine dans un temps T1 une forme associée F1; le serveur détermine une autre forme associée F2 dans un temps T2 différent de T1. Une des deux formes est retenue selon un critère de choix. Le critère de choix peut 5 est par exemple le suivant : on choisit la forme la plus rapidement trouvée et ce dès qu'elle est trouvée, sans attendre la détermination de l'autre forme. L'applicatif local au terminal passe alors à la phase applicative suivante.

Puis l'utilisateur énonce « rechercher le message de Josiane ».

La réponse au niveau du terminal n'est pas consistante et se solde par 10 un rejet après un temps T1'. La reconnaissance s'effectue en parallèle au niveau du serveur et aboutit en un temps T2' à la détermination d'une forme associée, qui va permettre de jouer le message demandé par l'utilisateur.

Un procédé de reconnaissance selon l'invention permet ainsi de combiner les avantages des systèmes de reconnaissance au niveau du 15 terminal et du serveur. Les mots courts sont rapidement déterminés par le moteur de reconnaissance 7 du terminal et les phrases plus complexes sont reconnues rapidement par le moteur de reconnaissance 14 du serveur. Le temps de traitement est d'autant plus optimisé que les VAD respectives présentent des caractéristiques adaptées, la VAD 5 du terminal étant par 20 exemple conçue pour détecter rapidement des mots de commande et la VAD 12 du serveur étant conçue pour détecter rapidement des phrases.

Le contrôleur du terminal 8 détermine le signal à transmettre à destination du serveur par exemple en fonction de critères de contrôle. Ces critères peuvent par exemple être liés à l'application concernée, ou à des 25 problématiques de charges des différents moyens de traitement au niveau du terminal et du serveur (les moyens de contrôle respectifs peuvent coopérer), ou encore à des problématiques de disponibilité de canaux de transmission voix ou de canaux de transmission données.

Par exemple, pour certains terminaux, le signal envoyé sera 30 systématiquement un signal indiquant des paramètres de modélisation. Pour d'autres terminaux, le signal envoyé dépendra de l'application en cours.

Dans un mode de réalisation de l'invention, en cas de problèmes de disponibilité de canaux de données ou du module de calcul 6 du terminal

considéré, le contrôleur 8 est adapté pour transmettre le signal audio (d'origine ou après VAD). Ce signal audio pourra être transmis sur les canaux de transmission de signaux de voix disponibles.

~~Le façon de déterminer la forme finalement retenue et qui sera~~

5 exploitée lors de la poursuite de l'application, entre une forme associée fournie par le module de reconnaissance du serveur et une forme associée fournie par celui du terminal peut s'effectuer sur la base de différents critères, qui peuvent varier d'un terminal à l'autre, mais aussi d'une application à l'autre ou d'un contexte donné à un autre.

10 Ces critères peuvent donner par exemple priorité à la reconnaissance effectuée au niveau du terminal, ou à la forme associée présentant le plus fort taux de probabilité, ou encore à la forme déterminée la plus rapidement. Ces critères de choix peuvent être intégrés par exemple dans les contrôleurs 8, 11 du terminal, ou du serveur.

15 Le serveur selon l'invention est également apte à effectuer de la reconnaissance de parole sur un signal transmis par un terminal ne disposant pas de moyens d'extraction de paramètres de modélisation, ni de moyens de reconnaissance (ou dont les moyens d'extraction ou de reconnaissance sont inactifs) et disposant éventuellement de VAD.

20 Dans un mode de réalisation, le moteur de reconnaissance 7 du terminal 2 est un programme exécutable téléchargé, par exemple depuis le serveur par des moyens classiques de transfert de données.

25 Avantageusement, pour une application donnée du terminal 2, des modèles de reconnaissance du terminal peuvent être téléchargés ou mis à jour au cours d'une session applicative connectée au réseau.

D'autres ressources logicielles utiles à la reconnaissance de parole peuvent aussi être téléchargés depuis le serveur 1, comme le module 6 de calcul de paramètres de modélisation ou le détecteur d'activité vocale 5.

30 D'autres exemples pourraient être décrits, mettant en œuvre par exemple des applications liées aux voitures, à l'électroménager, multimédia.

Comme présenté dans les exemples de réalisation ci-dessus décrits, un système selon l'invention permet d'utiliser dans un délai de traitement optimisé pour un résultat optimisé les différentes ressources nécessaires au

traitement de la reconnaissance de la parole et présentes au niveau du terminal (par exemple par téléchargement) et du serveur.

REVENDICATIONS

1. Procédé de reconnaissance de parole distribuée, comportant au moins un terminal utilisateur et au moins un serveur aptes à communiquer entre eux par l'intermédiaire d'un réseau de télécommunications, selon lequel au niveau du terminal utilisateur, on réalise au moins les étapes suivantes :

- 5 - obtenir un signal audio à reconnaître ;
 - calculer des paramètres de modélisation du signal audio à reconnaître; et
 - tenter d'associer une forme mémorisée aux paramètres de modélisation; et
- 10 - indépendamment de l'étape de tentative d'association d'une forme mémorisée, émettre à destination du serveur un signal indiquant le signal audio à reconnaître;
- et selon lequel au niveau du serveur, on réalise au moins les étapes suivantes :
- 15 - recevoir le signal émis par le terminal utilisateur ;
 - tenter d'associer une forme mémorisée au signal reçu.

2. Procédé de reconnaissance de parole distribuée selon la revendication 1, selon lequel le signal émis par le terminal utilisateur à destination du serveur est sélectionné parmi au moins le signal audio à reconnaître et un signal indiquant les paramètres de modélisation ;

 selon lequel si le signal reçu est de type audio, le serveur calcule des paramètres de modélisation du signal audio reçu, et tente d'associer une forme mémorisée aux paramètres de modélisation du signal audio reçu ;

25 et selon lequel si le signal reçu indique des paramètres de modélisation, le serveur tente d'associer une forme mémorisée auxdits paramètres de modélisation.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, selon lequel l'obtention au terminal du signal à reconnaître comporte une détection d'activité vocale pour produire le signal audio à reconnaître sous forme de segments de parole extraits d'un signal audio d'origine en-dehors de périodes 5 d'inactivité vocale.

4. Procédé selon la revendication 3, selon lequel le signal émis est un signal sélectionné parmi au moins le signal audio d'origine, le signal audio à reconnaître sous forme de segments extraits après détection vocale et le signal 10 indiquant les paramètres de modélisation.

5. Procédé selon la revendication 2 à 4, selon lequel lorsque le signal reçu est de type audio :

- si le signal audio reçu est sous forme de segments de parole extraits 15 après détection vocale, le serveur calcule des paramètres de modélisation du signal reçu et tente d'associer une forme mémorisée aux paramètres de modélisation du signal audio reçu ;

- sinon le serveur réalise une détection d'activité vocale appliquée au signal audio reçu pour produire un signal audio sous forme de segments de 20 parole extraits du signal audio reçu en-dehors de périodes d'inactivité vocale, puis calcule des paramètres de modélisation du signal audio et tente d'associer une forme mémorisée aux paramètres de modélisation.

6. Procédé selon l'une quelconques des revendications précédentes, 25 selon lequel on choisit la forme mémorisée associée déterminée au niveau du terminal quand elle existe.

7. Procédé selon les revendications 1 à 5 selon lequel on choisit la forme mémorisée associée déterminée le plus rapidement.

8. Procédé selon les revendications 1 à 5 selon lequel on choisit la forme mémorisée associée la meilleure selon un critère de choix défini.

9. Terminal utilisateur pour mettre en œuvre un procédé de
5 reconnaissance de parole distribuée selon l'une des revendications 1 à 8, comportant :

- des moyens d'obtention d'un signal audio à reconnaître ;
 - des moyens de calcul de paramètres de modélisation du signal audio; et
- 10 - des moyens de contrôle pour sélectionner un signal à émettre à destination du serveur parmi le signal audio à reconnaître et un signal indiquant les paramètres de modélisation calculés,
- 15 - des moyens de reconnaissance pour associer au moins une forme mémorisée à des paramètres de modélisation calculés par les moyens de calcul.

10. Terminal utilisateur selon la revendication 9 dans lequel les moyens d'obtention du signal audio à reconnaître comprennent des moyens de détection d'activité vocale pour produire le signal à reconnaître sous forme de
20 segments de parole extraits d'un signal audio d'origine, en-dehors de périodes d'inactivité vocale.

11. Terminal utilisateur selon la revendication 10 dans lequel les moyens de contrôle sont adaptés pour sélectionner au moins un signal à émettre à destination du serveur parmi le signal audio d'origine, le signal audio à reconnaître sous forme des segments de parole extraits par les moyens de détection d'activité vocale et le signal indiquant les paramètres de modélisation calculés.
25

12. Terminal utilisateur selon les revendications 9 à 11, dans lequel au moins une partie des moyens de calcul de paramètres et des moyens de reconnaissance est téléchargée depuis le serveur.

5 13. Terminal utilisateur selon les revendications 9 à 12, comportant des moyens de détermination de la forme mémorisée à choisir entre les formes mémorisées déterminées respectivement au terminal et au serveur.

10 14. Serveur pour mettre en œuvre un procédé de reconnaissance de parole distribuée selon l'une des revendications 1 à 8 comprenant :

- des moyens de réception en provenance d'un terminal utilisateur d'un signal sélectionné audit terminal ; et
- des moyens de reconnaissance pour associer au moins une forme mémorisée à des paramètres de modélisation en entrée.

15

15. Serveur selon la revendication 14 comprenant en outre :

- des moyens de calcul de paramètres de modélisation d'un signal d'entrée;
 - des moyens de contrôle pour commander les moyens de calcul et
- 20 les moyens de reconnaissance de façon à :
- lorsque le signal reçu par les moyens de réception est de type audio, activer les moyens de calcul de paramètres en leur adressant le signal sélectionné en tant que signal d'entrée, et adresser les paramètres calculés par les moyens de calcul aux moyens de reconnaissance en tant que paramètres d'entrée, et,
 - lorsque le signal sélectionné reçu par les moyens de réception indique des paramètres de modélisation, adresser lesdits paramètres indiqués aux moyens de reconnaissance en tant que paramètres d'entrée.

16. Serveur selon la revendication 15 comprenant en outre des moyens de détection d'activité pour produire le signal à reconnaître sous forme de segments de parole extraits d'un signal audio d'origine en-dehors de périodes d'inactivité vocale et dans lequel les moyens de contrôle sont adaptés

- 5 pour commander les moyens de calcul de paramètres et les moyens de reconnaissance lorsque le signal reçu est de type audio de façon à :

• si le signal reçu de type audio est sous forme de segments de parole après détection d'activité vocale, activer les moyens de calcul de paramètres en leur adressant le signal reçu en tant que signal d'entrée, puis

- 10 adresser les paramètres calculés par les moyens de calcul de paramètres aux moyens de reconnaissance en tant que paramètres d'entrée ;

• sinon activer les moyens de détection d'activité vocale du serveur en leur adressant le signal reçu en tant que signal d'entrée, puis adresser les segments extraits par les moyens de détection d'activité vocale aux moyens

- 15 de calcul de paramètres en tant que paramètres d'entrée, puis adresser les paramètres calculés par les moyens de calcul de paramètres aux moyens de reconnaissance en tant que paramètres d'entrée ;

17. Serveur selon l'une des revendications 14 à 16, comprenant des
20 moyens pour télécharger des ressources logicielles de reconnaissance vocale par l'intermédiaire du réseau de télécommunications à destination d'un terminal.

18. Serveur selon la revendication 17, dans lequel lesdites ressources
25 comprennent au moins un module parmi : un module de VAD, un module de calcul de paramètres de modélisation d'un signal audio et un module de reconnaissance pour associer au moins une forme mémorisée à des paramètres de modélisation.

19. Serveur selon les revendications 14 à 18, comportant des moyens de détermination de la forme mémorisée à choisir entre les formes mémorisées déterminées respectivement au terminal et au serveur.

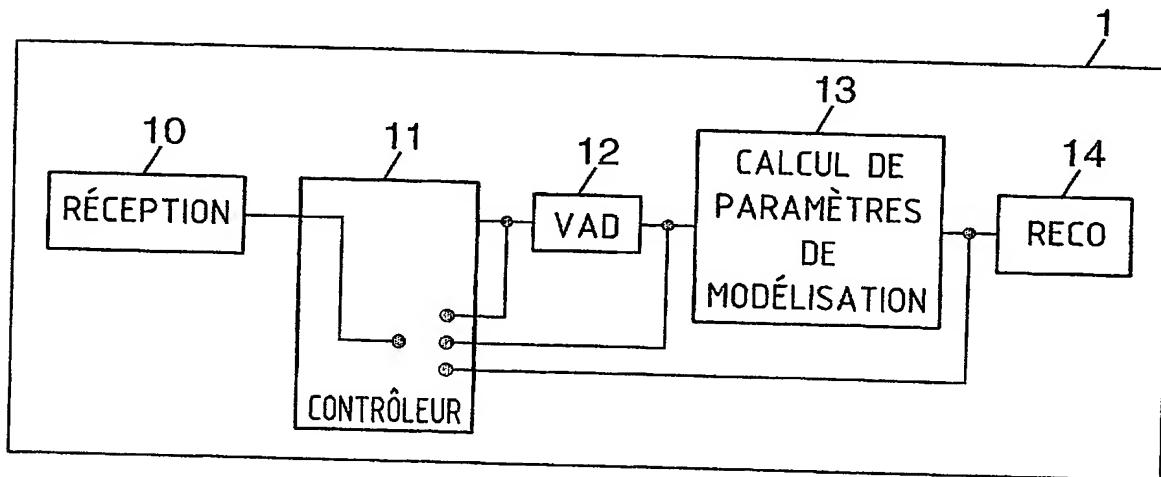
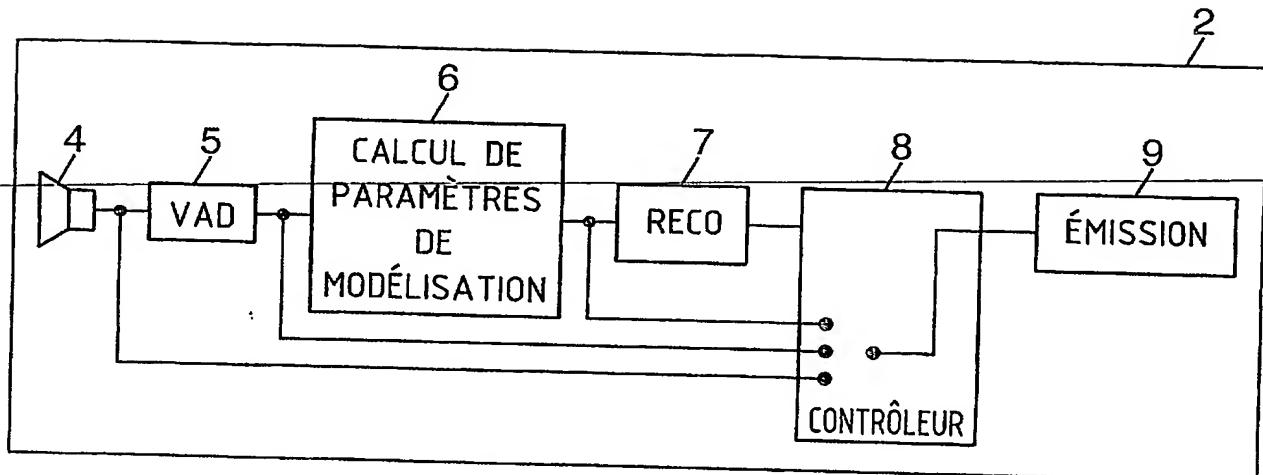


FIG. Unique

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N°1...1.

(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		BFF030068																																																												
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0303614																																																												
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)																																																														
PROCEDE DE RECONNAISSANCE DE PAROLE DISTRIBUEE																																																														
LE(S) DEMANDEUR(S) :																																																														
FRANCE TELECOM																																																														
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :																																																														
<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>MUNNE Jean</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>53, rue du Pré de Saint Maur 22700 PERROS GUIREC</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>PETIT Jean-Pierre</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>10, lot Zant Erwan 22220 MINIHY TREGUIER</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>BRISARD Patrick</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table></td> </tr> <tr> <td colspan="3">S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</td> <td>Le 25 mars 2003</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">CABINET PLASSERAUD Stéphane VERDURE 97-0901</td> <td></td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	MUNNE Jean	Prénoms			Adresse	Rue	53, rue du Pré de Saint Maur 22700 PERROS GUIREC	Code postal et ville	[]	Société d'appartenance (facultatif)			<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>PETIT Jean-Pierre</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>10, lot Zant Erwan 22220 MINIHY TREGUIER</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>BRISARD Patrick</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	PETIT Jean-Pierre	Prénoms			Adresse	Rue	10, lot Zant Erwan 22220 MINIHY TREGUIER	Code postal et ville	[]	Société d'appartenance (facultatif)			<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>BRISARD Patrick</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	BRISARD Patrick	Prénoms			Adresse	Rue	15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON	Code postal et ville	[]	Société d'appartenance (facultatif)			S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 25 mars 2003				CABINET PLASSERAUD Stéphane VERDURE 97-0901		
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	MUNNE Jean																																																												
Prénoms																																																														
Adresse	Rue	53, rue du Pré de Saint Maur 22700 PERROS GUIREC																																																												
	Code postal et ville	[]																																																												
Société d'appartenance (facultatif)																																																														
<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>PETIT Jean-Pierre</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>10, lot Zant Erwan 22220 MINIHY TREGUIER</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>BRISARD Patrick</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	PETIT Jean-Pierre	Prénoms			Adresse	Rue	10, lot Zant Erwan 22220 MINIHY TREGUIER	Code postal et ville	[]	Société d'appartenance (facultatif)			<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>BRISARD Patrick</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	BRISARD Patrick	Prénoms			Adresse	Rue	15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON	Code postal et ville	[]	Société d'appartenance (facultatif)																															
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	PETIT Jean-Pierre																																																												
Prénoms																																																														
Adresse	Rue	10, lot Zant Erwan 22220 MINIHY TREGUIER																																																												
	Code postal et ville	[]																																																												
Société d'appartenance (facultatif)																																																														
<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>BRISARD Patrick</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	BRISARD Patrick	Prénoms			Adresse	Rue	15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON	Code postal et ville	[]	Société d'appartenance (facultatif)																																																
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	BRISARD Patrick																																																												
Prénoms																																																														
Adresse	Rue	15, allée du Cèdre 92320 CHATILLON																																																												
	Code postal et ville	[]																																																												
Société d'appartenance (facultatif)																																																														
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.																																																														
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 25 mars 2003																																																												
																																																														
CABINET PLASSERAUD Stéphane VERDURE 97-0901																																																														

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.